30.

COOPTATIONIS PETENDÆ CAUSA

INTER SALUBERRIMÆ FACULTATIS MEDICÆ PARISIENSIS AGGREGATOS CONCERTATIO,

JUSSU REGIS OPTIMI SANCITA,

ET EX MANDATO SUMMI REGIAE UNIVERSITALIS MODERATORIS INSTITUTA,

ANNO 1823.

DE HAC QUESTIONE

Quinam sunt in corporibus viventibus formites seu causæ? Quibusnam legibus obstrictus, nasci, extingui et in eodem gradu permanere consuevit?

THESES,

Quas, deo duce, competitorum disputationi objiciet et palàm propugnare conabitur,

IN AULA MAJORI SALUBERRIMÆ FACULTATIS DIE UNA ET VIGINTESIMA MENSIS APRILIS ANNO 1824

Horâ primâ pomeridianâ usque ad tertiam

ALPH. DEVERGIE,

Doetor medicus, ejusdem facultatis; adjutor clinicæ in nosocomio Parisiensi, è pluribus societatibus medicis Parisiensibus, et priscus de scholâ praticâ alumnus.

PARISIIS,

EX TYPIS MARCHAND DU BREUIL.

VIA DICTA DE LA HARPE, N° 80.

Præses . . . . D. DELENS.

Judices. . . . . DD. LAENNEC. BÉCLARD. ORFILA. ROUX. CLARION. PELLETAN. GUILBERT. JADELOT.

Vicem-Gerentes. . . . . DD. LERMINIER. ARVERS.

COMPETITORES.

DD. Dervigie. Gerdy.

DD. Bouillaud. Bouvier.

Quinam sunt in corporibus viventibus fomites seu causæ caloris? Quibusnam legibus obstrictus, nasci, extingui, vel in eodem gradu permanere consuevit?

Apud viventia corpora dicitur *calor* temperies illa, ferè constans, quam non cessante vitâ, conservare sueverunt quæcumque sit externa circumdantium temperies.

Nonnulli qui de physiologiâ scripserunt, *stabilem* dixerunt temperiem corporibus viventibus propriam; sed seriùs non rectè insitum probabimus. Organica corpora in duplici sectione separantur; ad primam *animantia*, ad aliam *vegetantia* attinent; ergo, temperiem illis corporibus propriam calidum *animale* et *vegetale* a nobis discendam decet.

Hoc partitionis modo instituto, nobis erit facilis ordo, ut rem propositam tractemus; sed ne a statutis deflectamus, de duplici temperiei genere in proprio capite separatìm, sermo habebitur: deindè verò quibus modis inter sese viventia corpora, vel consentiant, vel differant inquiremus.

CALOR ANIMALIS.

Disquisitio de causis. Pars historica.

Veteres (1) *calidum innatum* invenerunt originem a corde trahens. Existimabant sanguinem, cùm per cordis cavum transiret, secum principium ignatum trahere, ut corporis partibus inter decursum, illud infunderet. Nonnulli recentiores (2), hanc sententiam acceperunt.

---

(1) Hippocrate, Galien.
(2) Descartes Borelli.

Chimici medici calidum constare censuerunt fervore sanguinis permixtis sulfure et sale volatili illius fluidi (1), vel inter se congruentibus alcali sanguinis et acido succi alimentarii (2). Alii quoque calido causam dederunt æstum sanguinis in corde (3), vel etiam illius fluidi putredinem (4).

Apud mecanicos causa habita fuit, affrictus fluidorum parietibus majorum vasorum in quibus continentur, vel collisio molecularum extimarum inter se (5).

Non nulli ex illis hunc collisum in capillariis vasis effici putaverunt (6), existimantes illum regi ab athmospherâ quæ pro temperie plus minusve acutâ vasorum contractilitatem coercebat. De hac hypothesi præclarè propugnatum fuit, ab uno ex mecanicis sæculo proximè elapso, in inaugurali dissertatione, et in scholâ parisiensi (7); sed mox *Venel* inexpugnabili modo hanc theoricem infirmavit (8).

Denique sunt qui calorem ab agitatione molecularum sulphurearum enatum putant (3).

Tempore quo chimia doctrinarum alias partes superabat, phlogisticâ chimiâ uti voluerunt ad explicanda physiologiæ phenomena. Postquam notum fuit plus phlogistici ab alimentis quàm ab arteriarum sanguine assumi, minùs vero ab aere inspirato quàm ab expirato, indè facile fuit inferre, calorem natum esse per respirationem, et ab aere inspirato ortum esse.

Mox pheumatica chimia, phlogisticæ loco, dominata est; tunc

---

(1) Vanhelmont.
(2) Sylvius Delboë.
(3) Vineussens.
(4) Pringle.
(5) Boerhaave.
(6) Robert Douglas.
(7) Lavirotte.
(8) Encyclopedie.
(9) Hoffmann.

causa calidi animalis fuit absorptio oxigenii per respirationem, et illius copulatio in arteriis capillariis, cum aliis corporis partibus, se evolvente illâ calidi mole per quam de statu solido ad gazeosum pervenit, dum de gazeoso ad solidum transit.

Lavoisier (1) dixit oxigenium ex aere, sanguini immixtum esse; addidit que carbonium ab hujus oxigenii parte comburi, indè acidum carbonicum per expirationem immissum, dum alia pars oxigenii sanguinis circulos sequens, carbonium quod occurit, comburit quoque; sed ille chimicus doctor, et *de Laplace*, aliam explicandæ theorices rationem dederunt, dicentes, carbonium et hydrogenium venosi sanguinis, ab oxigenio deflagrari; ità ut acidum carbonicum, et aqua aeri expirato immixta evaderent.

Consentiente *Délagrange* oxigenium cum sanguine per totas partes corporis decurrit, et carbonium et hydrogenium comburit; ferrum quoque adustum esse dicunt nonnulli.

Alii chimici putant partem carbonii et hydrogenii solum inter circulationem comburi, dum pars alia quæ per pulmones abiit, comburitur ab oxigenio inspirato. Quidam demùm, de combustione carbonii et hydrogenii venosi sanguinis, opinantur, et de calidi immissi absorptione ab arteriali sanguine quem maximè capacem, ad assumendum caloricum faciunt (2).

Recentiores chimici theoricem illam de quâ proximè actum erit, proponunt (3).

Aer qui pulmones invadit, alteratione quâdam temperatur; moli oxigenii ratione voluminis æquanti 0,03, supplet eodem volumine moles acidi carbonici. Illa vis chimica agitur in pulmonibus, nam aliter perdifficile esset intelligere, quomodo assumpti oxigenii moles semper immissi molem acidi carbonici adæquare possit. Quâ copula-

(1) Mémoire lu à l'Académie des Sciences, 1777.

(2) Crawford.

(3) Thénard.

tione factâ, evadit calidum quod per rapidum sanguinis circulum in omnes corporis partes uno momento fertur. Thenard præterea attendit intimas copulationes quæ per nutritionem fiunt, et quas pro novo calidi fomite habet.

Opinio physiologica.

Nullum, nec medium, nec præcipuum fomitem calidi animalis agnoscit *Bichat.* Nullum organum, exceptis aliis, ad illud producendum instituitur, nec peculiare munus hujus functionis exercendæ causâ, pulmonibus adhibuit natura; in toto organismo *diffusa* constanti regitur lege, et a vitâ ipsâ originem ducit.

Si caloris ortus est phenomenon locale, quod in omnibus corporis partibus efficitur, separatìm organum quodque videtur fomes undè calor immittitur, et a singulis fomitibus nascetur universi corporis generalis calor.

Se quidem intimi calorificationis modi ignarum fatetur *Bichat;* solùm indicat quantùm illa functio cum aliis congruat; putat caloricum corpori humano immisceri per respirationem, digestionem, et absorptionem cutaneam ; caloricum illud corpori datur cum omnibus elementis quæ ad reparationem attinent, circulos sanguinis sequitur postquam cum illo copulatum fuit et patens evadit solùm in capillariis exhalatione quâdam, quæ vitali actione organi in quo efficitur *emanat.* Nervis quoque modum peculiarem tribuit calorificationis causâ et argumentùm addet, minui temperiem membri quod spontaneâ paralysi, vel sectione rami nevorsi inane jacet.

Parvi habuerant momenti qui physiologiam tractârunt, vim nervosam, ad producendum calorem; cùm *Brodie* (1) disquisitiones edidit et existimavit calorem animalem à cerebro et nervis regi. Jam exploratam detruncationem renovavit, agnovitque :

---

(1) Transactions philosophiques, 1811.

1°. Invitâ a pulmonum insuflatione arte factâ, temperiem per horam unam elapsam nonnullos caloris gradus amittere.

2°. Multò citius refrigerari animantia quæ detruncationem et insufflationem subegerunt, quàm quibus medulla spinalis momento secta fuit infrà occiput; ne quid caloris post detruncationem produci addidit, et nedùm a respiratione et circulatione gigni possit calor, contrà verò ab illis extingui affirmavit; ex anteà dictis intulit, causam caloris in nervis extare, cùm lesionis facto aboleri poluisset.

Le Gallois hanc sententiam refellit variis objectis; adnotavit peractâ detruncatione sanguinem arteriarum minimè in venosum verti, et hoc phœnomenon tribuit nervosæ vi quæ deerat; *Crawford* vero existimante, illa conversio proxima calorificationis causa habebatur.

Chaussat, Prevost, multis hanc sententiam propugnaverunt experimentis a quibus patuit, nullo modo calorem minui a sanguinis arterialis in venosum conversione. Intactos servantes nervos pneumagastricos ut respiratio mecanica permaneat, medullam spinalem variis locis, et unum e magnis sympathicis ferro secuerunt, et ab experimentis inferre potuerunt, mortem a declinante temperie afferri et temperiem a viribus nervosis regi.

Chaussier ad calorificationem explicandam proprietatem organicam peculiarem creavit *caloricitatem*.

Delarive denique vim nervosam in producendo calore cum actione galvanicâ tentavit conferre.

Æstimatio opinionum quas ad explicandum caloris animalis ortum proposuerunt auctores.

Breviter retulimus varios fomites et caloris causas, quos medici calori indixerunt, nunc decet illos revolvere, ut de præcipuis hypothesibus tractatum sit.

1° Nonnulli medici physiologici calorem vitalem innatum putant, sine formationis apparatu, et a vitæ ipsius actu ortum.

2°. Alii contrà apparatum producendi causâ assignant, et inter illos, unicum quidam, multiplicem contrà alii assentiunt.

Calor animalis vitalis, proprietas habitus.

Solus in hâc opinione versatus est *Chaussier* : ad instituendam caloricitatem nititur illâ proprietate communi, quâ animantia propriam temperiem et stabilem retinent; necnon eò quod illa proprietas vitæ constans adhæret, et auctâ vitalitate augetur, et cessante vitâ, cessat. Sed si hanc proprietatem vitalem admittimus, cur secretoriam, excretoriam recusemus, cur ergò rejicitur frigoricitas; cùm homo æquâ proportione frigus et calorem propugnat : inutile est novam addere proprietatem vitalem, si nil ad explicanda phenomena valet.

Calor animalis, à vitæ phænomenis constans.

Boin, *Dumas* hanc sententiam acceperunt, hæc argumenta proponentes: temperiem corporis à cujuscumque functionis officio mutari, sic ingenii labores, acta digestionis varia, motus membri, musculi, respiratio calorem adaugent.

Illa, varios caloris modos, acta certissimè probant, sed non originem demonstrant.

Origo caloris per apparatum unicum.

Fomes animalis calidi invicem in corde, pulmonibus, seu in nervosis mediis insitus fuit. Inutile est *Hippocrate*, *Galien*, *Vanelmont*, *Sylvius*, *Vieussens*, *Delboe* propugnare, nam sententiis nimiùm differunt à facto calorificationis.

Sed attentè contrà sermonem faciemus de hypothesi per quam causa caloris in pulmonibus extitit. Chimici (1) quorum novam solùm theoricem debellamus pro argumentis sequentia protendunt.

---

(1) Mayow, Lavoisier, Seguin, Priestley, Delaplace, Thénard, Pelletan.

1°. Respiratio est copulatio, et quamque copulationem ferè constanter sequitur immissus calor.

2°. In animalibus eò altior est temperies, quò respiratio longior evadit.

3°. Calor decrescit in variis corporis partibus, proùt trunco distant.

4°. Ab experimentis *Lavoisier* et *Delaplace* necnon computatione, demonstratum est calorem qui producitur, ferè æquare hanc molem calidi necessariam ad formandum acidum carbonicum, quod ab expiratione evadit.

5°. Probant experimenta *Brodiè, Legallois, Thillaye*, calorem et acidi carbonici expirati molem, minui in animali cujus difficilis est respiratio.

6°. Sanguis arterialis venosum temperie superat.

7°. Venosus sanguis minori capacitate ad se calorem trahit quàm arterialis.

8°. Apud fœtum qui respiratione caret, mammati sanguine frigido vivunt; nonnulli etiam per aliquot dies post ortum, in eodem statu permanent, et eâdem proportione temperies altior augetur quâ respiratio longior evadit.

9°. Eò minùs facilè respiratione abstinent animalia, quò major temperies inest.

10°. Tardior est asphixiæ vis apud animantia sanguinem frigidum gerentia, quàm quæ calidum gerunt, et apud infantes, quam apud adultos.

11°. Minori mole producitur calor in calidâ quàm in frigidâ ætate; etiam minor oxigenii copia assumitur, in calidis quam in frigidis temporibus.

12°. Quò promptior respiratio eò temperies altior efficitur.

13°. Aer qui oxigenio inficitur, solùm ad respirationem aptus convenit, respiratio enim oxigenium consumit: necesse est ad illam alendam ut renovetur.

Paucis exposuimus verbis queis sedet principiis theorice chimica, nunc indicabimus objecta quæ occurrunt, et quodque objectorum perpendemus. Principiò decet de chimicâ theorice convenire. Solus *Adelon* in animo theoricem *Lavoisier* et *Delaplace* repellere habuit,

Apud *Thenard* hausimus quam diximus; manifestè differt ab illâ quæ anteà explicata est. Opinantur *Lavoisier* et *Delaplace* vaporem pulmonarium ortum a copulatione oxigenii ex aere cum hydrogenio sanguinis. Illa copulatio ex quâ magna calorici copia oriri poterat, non accipitur, quià notum fuit, eâdem mole gigni acidum carbonicum quâ oxigenium.

Hujus ætatis theorice chimica pro argumentis quæ sequuntur offert: oxigenium ex aere, carbonio sanguinis coagmentatur, inde calor qui sanguinis arterialis temperiem auget; sed in quâque copulatione producitur calor, ergo nutritio novus caloris habebitur fomes, in toto sedens corpore.

Qui de vitalitate consensiunt, hanc copulationem recusant, et per respirationem ideò, oxigenium nil prodesse dicunt ad formanda aquam et acidum carbonicum quæ ex illâ functione evadunt.

Principiò inertes in respiratione pulmones negant, probantque argumentis :

1°. Nullum in corpore fluidum solis ab elementis constitui potest : organo vel solido illius producendi causâ opus est.

2°. Moles oxigenii quam in singulâ inspiratione exuit aer, semper eadem est, quantocumque pondere oxigenii inficiatur aer inspiratus (*a*). Etenim in experimentis *Bichat* agnovit quæcumque esset oxigenii moles, non majorem ruborem a sanguine suscipi, cum pervenisset ad gradum, quem quâdam ejus fluidi elastici copiâ attingebat (*b*). *An ne illa assumptio oxigenii mole ferè constanti, intelligi potest, si*

(*a*) Falsum hoc propositum certissime extat, si tali instituitur modo.

(*b*) Nil valet quod a constituto principio inferre tentant, namque non a carbonio rubro calore san-

illud elementum affinitate intrinsecâ sanguini miscetur.

3°. Varios vitalitatis modos pulmones suscipere possunt: et in omnibus modis, ratio oxigenii ex aere per respirationem assumpti, et hematosis diversè fiunt. Sic adveniente morte, aer pulmonibus egreditur qualis intraverat, amissâ solum parvâ oxigenii mole, namque non etiam ad illius prehensionem valent. *Si verum est hoc factum, probat respirationem a pulmonum actione quâdam produci* (*a*).

4°. Experimentis *Dupuytren*, *Provençal*, *Magendie*, *Legallois*, non per respirationem inertes pulmones probaverunt; namque sectis octavo nervorum pare et magno sympathico, primum minuitur hematosis et mox cessat; et in expirato aere acidum carbonicum eo rarius est, quo jam desinit hematosis. Experimentis illis iteratis *Blainville*, *Dumas*, *Brodie*, affirmaverunt persistentem hematosim, et acidum carbonicum formatum: sed quid etiam valent facta, aiunt qui de vitalitate propugnant, ad infirmandum quæ certis patuerunt experimentis? (*b*) Forsan non vario per experimentum momento guis inficitur: hoc fluido gazeozo illius colorem temperante pro majore minori ve copiâ.

(*a*) Illo non comprobato facto objecta diluuntur; sed si quidem verum phœnomenon accipimus, nulla etiam patebit ratione, non per respirationem inertes esse pulmones: namque in hoc casu, non efficitur hematosis, impedita mecanica inspiratione, et ideo non se in pulmones aere præcipitante.

(*b*) Eversa phrasi, illos qui de vitalitate scripserunt, eodem argumento prosequi possunt chimici.

sanguini aerique intenderunt animum auctores; in principiis quæ evenere, solum etiam observata fuerunt: inde sententiarum discrimen.

De quibus modis, respirationis chimicam theoricen infirmant, qui vitalitatem acceperunt.

(*a*) 1° Phœnomena respirationis chimica, non certe affinitate chimicæ generatim habita, fiunt; sed vitalitate pulmonum regente efficiuntur.

2°. In chimicâ theorice, transit oxigenium per inertem bronchiarum membranam; sed ab illo transitu physiologiæ leges pervertuntur: et insuper quomodo componemus illam oxigenii per organum iners intromissionem, et facta quæ advitalitatem accedentia, demonstrant molem oxigenii quæ consumitur, ab illa regi.

(*b*) 3° Ab experimentis probatum est, durante vitâ, venosum sanguinem non in arterialem mutari posse per oxigenium, trans vasorum parietes quibus continentur.

(*c*) 4° Apud theoricem chimicam hoc propositum fuit: Acidum

(*a*) Si quidem pulmonem organum non iners consideremus, facilè etiam intelligitur phœnomena respirationis chimica ab affinitate regi.

Nihil de hoc asserunt chimici, et quid re ipsa possent asserere, cum ipsi inter se non consentiunt anatomici de bronchiarum terminatione, nec benè conveniunt an cum illis sanguinifera vasa communicant, an ne?

(*b*) An ille sapere videretur, qui venæ parietum crassitudinem conferret, cum tenuissimâ membranâ quâ bronchiæ terminari videntur: certè nemo sanè majoris vasis crassitudinem, cum capillarii tenuitate comparare tentabit.

(*c*) Recentiores chimici non ex aere oxigenium, cum hydrogenio

carbonicum, et serositas animalis quam induit aer, a copulatione oxigenii, cum hydrogenio et carbonio sanguinis formantur; et hoc protendentes nullo argumento nituntur. Principio chimici non hunc spontaneum serositatis animalis ortum acceperunt per combustionem hydrogenii venosi sanguinis; sed solum cum patuit, oxigenii molem quod ab acido carbonico extrahi posset, multò inferiùs haud adæquare hanc quam exuerat molem, inspiratus aer; et cum necessaria visa est combustio principii a quo plus oxigenii solidum fieret, quàm a combustione carbonii: quæque jam infirmari possunt.

sanguinis coagminari censent: qui quidem pulmonarium vaporem ex secretione quâdam cutanei vaporis simillimâ constare existimant.

(*a*) *Davy*, *Gay-Lussac* pari mole inter se convenientia invenerunt, oxigenium ab acido carbonico et aere extractum; cœterum negari aut alio explicari quoquemodo potest magnum respirationis opus in producendo calore animali. Nunquam in corporibus inorganicis oxigenium hydrogenio miscetur, aquæ formandæ causa, nisi adsit corpus aliquot flagrans vel fluidum galvanicum; quod phenomenon sequitur semper calor et lumen;

(*a*) Ipsi fatentur qui de vitalitate asserunt, a *Davy* et *Gay Lussac*, detectum fuisse, eâdem constare mole, quod assumitur oxigenium et acidum carbonicum immissum; indè inutilis patet illa hydrogenii combustio.

sed talia non in pulmonibus aguntur.

(*a*) 5°. Dicunt chimici sanguinem arterialem hydrogenii contactu lividum evasisse, sed non ideò venosum affirmare possunt.

Color ad naturam sanguinis indicandam, non sufficit (*b*); et non certè licet assimilare quæ intus organa fiunt, illis quæ in vasis aguntur, nullo vitæ arbitrio.

(*c*) 6°. *Spallanzani, Contanceau, Nysten* demonstraverunt, animalibus per hydrogenium gazeosum immersis, et peracto in pulmonibus inani, eamdem ferè ab illis acidi carbonici molem produci quam si in aere atmospherico steterint. *Edwards* recentioribus experimentis hoc propositum confirmavit : retinuit per octo horas *Ranam* in hydrogenio, *Pisces rubros* per duos dies, et *Felem* duos natam dies, per tres et viginti minutas; quod que illorum animantium copiam acidi carbonici dedit, æquantem volumine, ipsorum corporis molem.

(*d*) 7°. Per mucosas membranas et cutem fit exhalatio cujus materie, pars quædam miscetur acidi carbonici; demonstraverunt enim *Jurine* et *Seguin* quantum intimè conveniunt materies transpirationis

(*a*) Cum vis activa hydrogenii in sanguinem, minimè cum chimica theorice convenit, hoc argumentum refellere non opus est.

(*b*) Illud etiam sub judice factum, quidem ad chimicos valet : sed illius disputandi non hic locus.

(*c*) Merito hæc cuncta objiciuntur chimicæ theorice quam *Thenard* exposuit : sed seriùs theoricem chimicam cum tali objecto concordare tentabimus.

(*d*) Respirationis externæ secundum hoc phœnomenon est, quod respirationi pulmonariæ adjungere decet; utriusque respirationis modus, etiam explicandus superest.

cutaneæ et pulmonariæ; reipsâ utramque constituit serositas animalis quæ induit acidum carbonicum, 0,03 a 0,12.

(*a*) Sed qui de vitalitate consentiunt, quam invenit *Lavoisier*, renovavitque *Lagrange*, etiam hanc infirmant theoricen chimicam, per quam, oxigenium inter circulos sanguinis comburi, et per illius decursum combustionem effici affirmant.

(*b*) In principio, aiunt haud acceptatam fuisse, non ex factis, sed timente *de Lagrange* ne torreret pulmo, immensâ caloris copiâ, se intùs per hanc combustionem evolvente.

(*c*) Contrà verò ex propositis chimicis computans, agnovit *Legallois* caloris majorem ab arteriali sanguine molem assumi, quam a venoso, et inde timuit ne pulmo gelu astringeretur.

Deindè factis et ratiocinio innixi dicunt.

(*d*) 1°. Instantaneam *Bichat* ab experimentis hemathosim indicavisse.

(*a*) Theorice quam proposuerunt *Lavoisier* et *Lagrange*, in desuetudinem lapsa, hujus refellendæ non opus esset; sed quibusdam partibus cum illâ quam proponimus congruit; ideo quæ objecerunt qui de vitalitate consentiunt, nunc etiam a nobis debellanda sunt.

(*b*) Non morabor quæ *Lagrange* et *Legallois* metuerunt; etenim ab experimento facili, et ratiocinio, ista non certis constare principiis patet.

(*c*) Quæ expertus est *Legallois*, rectè nec accuratè instituta fuerunt; nam a recentioribus patuit experimentis, utrumque sanguinem capacitatis causâ vix inter se differre.

(*d*) Certè ab experimentis, *Bichat* unius hemathosim esse momenti demonstravit; sed non hanc per circulos sanguinis aboleri probavit.

(*a*) 2°. Nusquam reperiri potuisse oxigenium in sanguine.

(*b*) 3°. Certè inveniendum in sanguine acidum carbonicum existere. *Brand*, *Vauquelin*, *Vogel*, illud detexisse, sed ab illis indictam naturam sanguinis in quo detexerant.

(*c*) Per aquam calcis rubrum colorem, venoso sanguini a chimicis infundi potuisse; sed non ex colore naturam sanguinis affirmandam esse.

(*d*) 4°. Quid de hujus combustionis excretis fiat? an ne misceantur cùm sanguine, dùm redeat ille ad pulmones? Num sanguis secum per decursum, externa reliquias trahat?

5°. Hanc omninò aboleri hypothesim ab hæmatosi quæ tota per pulmones efficitur, nec certè incipit priusquam ad pulmones pervenia, nec ultrà organum istud pergit.

(*a*) Nùm oxigenium non in illo dissolvi, vel cum illo immisceri potest?

(*b*) Si verò, *Vauquelin*, *Vogel*, *Brand*, non in utro sanguine, carbonicum acidum ab illis detectum, indixerunt, certè, Potiùs ad chimicos valent experimenta; ergò talia non objicere possunt qui de vitalitate assentiunt.

(*c*) Cæterum, illud experimentum potiùs in chimicos inclinare quam in istos qui vitalitatem acceperunt.

(*d*) Quamvis nil indè magni momenti inferre possint, qui de vitalitate assentiant, illos facilè quidem rellemus objecto, quod ex illis duximus: materies respirationis catanee secum semper acidum carbonicum trahit.

Objecta quibus, theoricem chimicam respirationis causam caloris animalis, infirmant qude vitalitate asseruerunt.

1°. (*d*). Illa sedet hypothesis chi-

(*d*). Ex anteà dictis patuit, an

mica respirationis theorice quam falsam demonstravimus.

(*a*). Oxigenium certè hujus functionis officio inservit, sed nihil dissolutum probat, et certè nullo modo functionis excreta ab illo produci.

(*b*). Nunquam nascetur calor qui corporis humani calorem assequatur, permixtis oxigenio et illâ sanguinis mole per totum corpus difffusâ.

2°. Parvi sunt momenti, duo caloris gradus quibus temperies sanguinis arterialis, venosi temperiem superat.

illa refutatio accipienda sit.

(*a*). Si non excretis formandis inservit oxigenium, quomodo gignitur aidum carbonicum.

(*b*). Multum etenim differt, vis oxigenii de sanguine in capillariis vasis, queis tenuissimæ sanguinis partes latè explicantur, quam si vis illa in illius agglomeratam fluidi molem habebatur. Et insuper falsum hoc propositum, quæ sequuntur demonstrant computationes.

Homo staturâ communi, per quatuor et viginti horas, in acidum carbonicum 750 decimetra oxigenii cubica vertit, inde necessariò 395 carbonii grammas in acidum carbonicum mutatas fuisse patet. Cum oxigenio congruentibus, 395 carbonii grammis, immittitur calor, qui ad liquanda 38,kilogr. 118 glaciei valet, aut 75 gradus caloris addendi causâ 38,kilogr. 118° aquæ, aut etiam 100°, 28 kilogr. 588; communis cutanea transpiratio, experto *Seguin*, per quatuor et viginti horas, duo kilogrammata æquat, quæ quidem cum in vaporem evadant, calorem 6 kilogram-

matis aquæ 100° auferunt, et eodem tempore nascuntur 777 vapores grammæ in pulmonibus, quæ 4, kilogr. 662 aquæ ad 100° tollunt.

Ergo calorem per radiationem, vel per conductibilitatem amissum indicat illa calidi moles per quam 11, kilogr. 886 aquæ ad 100° perveniunt.

3°. (*a*). Ab experimentis quæ jam instituerant *Lavoisier*, *Laplace*; *Dulong*, comparavit molem immissi calorici ab animalibus in calorimetro, cum mole acidi carbonici quæ per idem temporis spatium a respiratione producebatur; ex illis patuit, molem calorici quam exuebant animalia, semper superari ab acidi carbonici copiâ. Tamen illa in animalibus expertus est in calorimetro rectius structo.

(*a*) Nulla refellere ratione possunt, quæ *Dulong* expertus est chimici; et nedum alium caloris fomitem negent, contra illum in nutritione sedem habere putant; namque cùm per chimicam copulationem efficitur illa functio, necessariò calor producitur.

4°. Minutio caloris animalis qui perturbatâ respiratione fit, utriusque functionis consensum demonstrat, sed minimè caloris originem a respiratione ductam probat.

(*a*). Quæ explicari potest, si consideremus a sanguine arteriali caloricum produci, ab illo sanguine gigni immissum caloricum vel etiam stimulari calorificationem. Cæ-

(*b*). Non pro objecto sed pro hypothesi hoc propositum habere decet.

terum minuti caloris phœnomenon non constans est; (*a*) nam nedum citò frigescant qui asphixia occumbunt calidum vitæ diutiùs servant (*b*). Cum morbo laborant pulmones nedum minor fiat calor, contra major augetur.

(*c*). Queis cœruleus morbus inest ne repentium quidem temperiem quam tamen genituri videntur.

5° (*d*). Pro theorice quam propugnavimus, pars immissi calorici valet ut aer inspiratus calefaciat; deindè ut ad statum gazeosum acidum carbonicum perviniat, ut in vaporem evadat aqua, combustis oxigenio et hydrogenio sanguinis; ut saltem animalis fiat temperies transpirationis pulmonariæ; computatum fuit, quod super est caloris non ad corporis temperiem alendam sufficere.

6°. (*e*). Illa hypothesis fomitem calorici pulmones indicat; sed quinam sunt per totas corporis partes transmissionis modi? non certè via habebitur sanguis arterialis; duobus, etenim gradibus venosum superat; nec sufficit quidem hoc discrimen

(*a*). Serius quo intelligi possit modo hoc phœnomenon dicemus.

(*b*). In quâque phlegmasiâ, arterialis sanguis rapidè in venosum vertitur, et ideò auctam intelligimus temperiem organi quo phlegmasis viget.

(*c*). 1° Apud isto laborantes morbo, semper submissior extat temperies.

2°. Minima pars solum sanguinis vim aeream fugit.

(*d*). Ab institutâ computatione facile est intelligere quantum valeat illud objectum.

(*e*). Si eadem qui de vitalitate censuerunt, in opinione versati, accipimus ab arteriali sanguine duobus gradibus venosum superari, et si cum *haller* censemus, duas sanguinis uncias per pulsum quemque in aortam immitti; ex

hujus officii causâ : cœterum cur vicinia non hujus fluidi vehiculationi inservirent ?

(a). Sed si localem istum caloris fomitem admittimus, quonam explicari licebit modo illos variæ temperiei status diversos, qui vigentibus morbis præsertim, in corporis partibus apparent.

7°. (b). Denique non solùm à majore caloris copiâ inficiendus, sed etiam ab igne fervido torrendus est pulmo.

8°. Si quod ad discrimen, pro utriusque sanguinis capacitate spectat, attendunt qui de vitalitate censent, *Davy* nituntur, minimum affirmante.

his fiet, ut in die per pulmones decursùm agit Sanguis mole æquanti, 7128 kil., intelligitur facilè quantâ caloris copiâ opus futurum sit, ad duos gradus isti sanguinis moli infundendos.

(a). Videbitur infrâ.

(b). Jam anteà hoc objectum refellimus.

Illorum theorice qui de vitalitate scripserunt.

Calorificatio, actus quidam est qui organorum inter parenchymata agitur; sese nutritionis more in extimis corporis partibus efficit, nec depingi potest, et solum a quibus ex illa oriuntur, patens evadit.

Tria sunt caloris causarum genera; causæ physicæ, chimicæ, vita. cum a vitâ vel physicis causis nascitur calor, ortum non sensu percipimus.

Solùm per illa quæ e calorificatione retinentur affirmamus valida

esse parenchymata producendi caloris causâ, qui ad temperiem necessario pertinet.

1°. *Patet a sequentibus non iners parenchyma esse:*

Integro parenchymate opus est ad calorificationem exercendam.

Structura, vel vitæ modo in variis corporis partibus differt: multum discrepat calorificatio, pro ætate, sexu, corporis habitu, et animantium specie.

Chopart, Dessault, caloris gradus invenerunt, ad rectum 30,°05, ad axillam, et inguen 28 1/2, ad pectus 26 3/4.

Davy in homine nudo, et è lecto surgente expertus, detexit calorem gradibus constantem, 90 ad solum pedis, 93 inter malleolum internum et achillis tendinem, 91, 5 ad tibiæ mediam partem, 95 ad cavum poplitis, 96, 5 ad inguen, 95, ad locum tribus lineis distantem inferiùs ab ombilico, 94 ad sextam costarum sinistram, 93 dexteram, 98 ad axillæ cavum.

Edwards et Gentil, in homine adulto robustoque experti sunt necnon gradus detecti fuerunt, in ore et recto 31° ad manus 30, in axillarum et inguinum spatio 28 3/4, ad pedes, ad prœputium 28 1/2, ad pectus et abdomen 28.

Vitellum occidit *Davy*, et in varias corporis partes immisso thermometro, sanguis caloris gradus præbuit: in venâ jugulari 105, 5, in arteriâ carotidâ 107, in recto, 105, 5 : ad metatarsum 97; tarsum 90, genu 102: summum femoris 103; inguen 104; inferiori hepatis parte 106 : in ipsâ organi illius substantiâ 106 : in pulmone 106, 5 : in ventriculo 107, per mediam cerebri substantiam 104. Cum irritamentum vel sympathicè vel directè organi capillaria invadit, statim hujus calor proprio mutatur modo cum morbo parenchymata laborant, constans adest vel frigus vel calor morbidus.

Non tamperiem solùm, sed etiam temperiei speciem regit parenchymatis habitus.

Sectis, alligatisve nervis aut arteriis quæ ad parenchyma pertinent, evanescit calorificatio, necnon refrigescit organum.

Præsenti in doctrinarum statu non quis certè indicabit vim pul-

monibus propriam ad calorem producendum : organicam et vitalem nonnulli dicunt. Pro certo solùm haberi potest :

1°. Apud hominem, et animantia quæ superiorem gradum occupant, calorificationem vi nervosâ quâdam regi.

2°. Ab arteriali sanguine calorem gigni : Illo suppeditante elementa quæ calorificationis causa, non secùs ac anteà peractæ nutritionis ; a parenchymatis hauriuntur.

Reipsa per membrum impeditâ circulatione, frigescit : si arte minori copia sanguis membrum decurrit, eâdem proportione submissus minuitur calor.

A quibus de vitalitate tractatum fuit sequenti concluditur modo.

1°. Inter parenchymata ab arteriarum sanguine gigni calorem qui temperiem corporibus propriam constituit ; sive constet ille calor, vi parenchymatum in hunc sanguinem peculiari ; sive hujus per ignotam illius fluidi vim, quæ apud organa valet, ad motus vitales producendos : ex illis, non rectè dicitur respiratio, illa functio ex qua oritur calor ; sed quæ organicum fluidum format, a quo gignitur, vel per quod se evolvit. 2°. Non in pulmonum, sed in omnibus corporis capillariis, caloris sedem extare, et ab externis quæ in capillaria vi quâdam impelluntur, mutari posse.

Concludendum ergo a nobis decet : cuique corporis parti propriam esse temperiem, et a quâque in molem agglomerata gigni corporis humani generalem quam apud hominem, 29 a 30° constare anteà diximus.

Caloris animalis Theorice.

1°. Aer pulmones invadit per mecanica respirationis phœnomena.

2°. Quædam oxigenii moles sanguine venoso miscetur, per absorptionem a pulmonibus actam, (quod prorsùs phœnomenon vitale est), et in arterialem vertit.

3°. Gignitur acidum carbonicum, et ex illâ copulatione, fit calor, a quo ipsa augetur temperies sanguinis qui jam arterialis evasit.

4°. Acidum carbonicum, ab exhalatione mittitur, dum eodem temporis momento, venosus sanguis cum ad pulmones pervenit, quamdam ejusdem acidi molem expedit.

5°. Moles acidi carbonici quæ pulmonibus egreditur, pendet a lethifero hujus fluidi gazeosi, in corpus agendi modo; et ab ipsâ vi lethiferâ regitur cujuscumque inspirationis spatium.

6°. Assumpti oxigenii copia, non statim et momento tota cum sanguine copulatur per contactum; pars alia circulos sanguinis, jam arterialis sequitur, ut in per decursum gignitur acidum carbonicum, quod statim dissolvitur, et nova caloris evadit copia.

7°. Inter decursum, sanguis arterialis a vasis quamdam caloris copiam trahit, et cum ad capillaria pervenit, carbonium suscipit, et calidum mittit eâdem proportione quâ carbonium assumit.

8°. Tandem ad pulmones redit sanguis venosus, per exhalationem acidum carbonicum exuit eâdem proportione quâ opus est ad renovendam assumpti oxigenii molem, excepto acido carbonico quod produxit oxigenium, et quod ex momento cum venoso sanguine miscetur.

9°. In quaque inspiratione, assumpti oxigenii copia, medium habet 0,30, eâdem proportione exhalatur acidum carbonicum.

10°. Differt illa copia, in quaque inspiratione, prout longior aut brevior sit inspiratio.

11°. Constanti modo semper inter se conveniunt, assumptum oxigenium et immissum acidum carbonicum.

12°. Moles oxigenii quod assumit animal, temperie constat, et ideo pulmonum volumen cum altiori temperie consentit.

13°. In quaque corporis parte caloris ortus convenit semper:

1°. Cum rapido circuli motu.

2°. Cum mole sanguinis qui in illâ continetur.

3°. Cum facili venosi sanguinis in arterialem conversione.

14°. Calor per pulmonum et organorum parenchymata gignitur: integra, ut producatur, vi nervosa opus est, necnon intùs affluente sanguine.

15°. Eo diutius animalis servatur calor, cum adsunt quæ hunc

auferre possunt causæ, quo majus pulmonnm volumen exstat, et major vis activa parenchymatum.

16°. Quamvis oxigenium ad se per respirationem non trahant animalia, attamen acidum carbonicum immittere possunt, sed inter hanc expirationem, parva caloris moles producitur, et submissa temperies decidit.

17°. *Berger* probavit in omni asphixiâ, mortem adventare sòlum cum pulmonum aer oxigenii 0,05 constat, quæ jam experta fuerant repetiit *Orfila*, veraque agnovit.

An ne adsint alii caloris fomites, nos fugit, sed salten ad explicanda multa phœnomena valet hæc theorice.

Sunt ne quœdam leges queis regitur animalis color?

Nos primum spectandum dedimus quantum qui de physiologiâ tractarunt, de animalis caloris explicatione dissentiant. Facillimè perspicietur, in statu quo nunc versatur doctrina prorsùs non posse leges prescribi, quibus ista regatur explicatio. Nobis igitur satis erit varios queis calor animalis submittitur modos indicare. Hoc tantum certissimum patuit scilicet in omnibùs animantibus non eumdem semper esse.

Varii ob structuram animantium modi.

Quæ de animantium structura animadversa fuere in hoc continentur.

Animalis temperies eo altior assurgit quo spirandi officium perfectius est. Apud aves enim, in queis hæc latius extenditur facultas, altior est semper temperies quam in cœteris. Apud animantia quæ per hyemem secluduntur, somno capta, decidit temperies. Non cibi penuria hoc accidit, cum idem eveniat phœnomenon, ubi frigore ex arte ficto in hoc veterno pasta injiciantur. Si crescit frigus, recipitur spiritus qui calorici jacturam reficiat, iterum subit calor, et ni jacturam compendat, mox perit animal.

Cum ista excitantur hyemali veterno animantia quorum tantùm ad tuor vel quinque gradus assurgebat temperies, in unius horæ vel duaquarum spatio, ad vigentiseptem que gradus *vespertilio*, triginta et duo *hericio*, trigenta et sex *Lerot* erigitur.

Varii caloris modi ob structuram animantium et ætatem.

Quæ nascuntur, apertis oculis animantia, fere jam temperiem assecuta sunt, quam posteà adipiscentur; ea vero quæ clausis nascuntur oculis, valde minorem afferunt quam ista quam in posterum adulta sunt habitura.

Quæ possunt vix natæ pastum quærere volucres, temperiem adeptæ sunt eam, quam nec assequentur cæteræ, nisi cum nidum relinquent.

Varii ob ætatem animantium caloris modi.

Hæc ubicumque invaluit opinio, infantium animantium calorem paululum altiorem esse quam adultorum. Quidam experti sunt thermometrum sub axilla quorumdam animantium supponentes; 1°. Parvula animantia matri subjecta, similis temperiei in partem venire.

2° Cum orbata sunt, usque ad paucos gradus supra temperiem externam decidere; hoc experimentum in canibus, in fetibus et in cuniculis tentatum, eadem demonstravit. Quod non tergore deficiente efficitur, nam que feles villosus nascitur.

3° Prout animalia crescant, temperiem assurgere et cum quindecim dies assecuta sunt, adultorum temperiem servare.

4° Volucres e nido arreptæ, temperie moderata, intra unius horæ spatium 17° amittere.

Volucres pennis spoliatis, ut in statut enerorum animantium collocentur non frigore capta sunt. Dum accipitres primâ ætate qui palumbas adœquant et lanugine densa obteguntur, non secus ac animantia tenera refrigescunt.

Denique *Edawrds* exempla sequentia refert : ciudam puellæ dimidia parte gradus minor tempories erat, quam duobus pueris æquævis.

Homo quidam biliosus uno gradu superabat, temperiem hominis sanguine repleti.

Apud 20 senes sexaginta,	Annis natos.
Apud 37 senes septuaginta,	
Apud 15 senes octoginta,	
Apud 5 senes centum,	

Temperies parum distulit.

Plerumque intra has vitæ ætates, hæc quæ sequitur temperiei differentia exstitit : Apud infantes 34° vel 35°, apudsenes sexaginta annis natos, 35° vel 36°; apud senes octoginta annis natos, 34° vel 35°.

Varii caloris modi ob sanitatem aut morbum in animantibus.

Omnes modos, variarum partium corporis humani temperiei morbis adhibitos lustrare nequimus, itaque tantum de quibusdam tractabimur.

In asphyxiâ et in omnibus morbis qui mortem prompte afferunt, tum refrigeratio tardiùs advenit quam in lenta morte ; illud quidem in theorice chimica quam admittimus, secundùm naturam haberi videtur ; etenim in morte prompta chimica phenomena respirationis integra sunt, Ut ita dicam, usque ad supremum vitæ. Satis magna oxigenii copia in sanguine infusa, tum animalis calor diu servari potest. Dum in morte lenta, phenomena non omnino chimica. In hoc ultimo casu, morte adveniente, Sanguini mixta oxigenii moles ergo minor est, unde sequitur calorem haud diu remansurum esse.

Aliunde corpus animalis prompta morte necati, calorem naturalem quem in sanitatis statu retinuit usque ad extremum vitæ præbet. Contra vero cum morte lentâ periit, calor vita cessante evanescit. Et ambo cadavera minime differunt a duobus corporibus ejusdem naturæ, quorum unum majori calore ferveret.

Tenera animalia quorum temperies minimâ est, et quibus minori

oxigenii mole ad vitam alendam opus est, Diutiùs causas asphyxiæ repellunt. Et imò aliquantisper in liquido quodam vivere possunt.

2°. In omni febrili agitatione, sive universa sit, sive quemdam tantum locum afficiat, consequenter attolitur temperies. Cum vero decursûs citatio cum isto phenomeno congruat, istud sponte patet explicatum. Sanguis per temporis quoddam spatium partes cum magis affluens perlegat, majorem calorici vim deponit. Omnis decursus citatio similia efficiet, ut demonstrat calor cum musculorum motibus conveniens.

3°. In paralysi, et aliquot nervosis morbis, temperies decidit. Quod quidem facillime perspicietur, si attenditur influere nervos in sanguinis arterialis ad sanguinem venosum transformationem.

Varii ob tempestates caloris modi.

Satis certum est tempestates in animantium temperiem influere; quæ in eisdem refrigerationis casibus collocata fuerunt per hyemem vel æstatem, eorum temperiem in quodam tempore per æstatem plus decidere quam per hyemem observatum est. Sic volucres vix gradûs dimidium per hyemem, et fere quatuor gradus, per æstatem amittunt.

Edwars inde concludit continuo alta temperie apud animantia queis calidior fervet sanguis, minui explicandi caloris facultatem, et atmospheræ adverso statu crescere. Ille quidem curaverat in utroque casu eumdem esse hygrometricum aeris statu. Verum ut hoc recte esset, cutem et pulmonum membranam mucosam apud volucres inutroque casu ante experimentum, similiter serositate imbutas esse oportuisset. Aliter enim exhalationis utriusque differentia hæc solvi posset.

Igitur nos ignotum esse putamus, an tempestates in caloris explicationem influant.

Modi quos attulit animali calore electricitas.

Quæcumque sit electricitatis vis quam percipiat quoddam animal, officiis citiùs fungitur, et ideo major explicatur vis caloris.

Quibus legibus submittantur caloris animalis imminutio et exstinctio.

Causas demonstrare queis minui aut etiam exstingui posse videtur animalis calor, id est leges statuere quibus reguntur isti duo modi.

Primo caloricum subtrahi potest *conductibilitate*. Cum corpora animantium undique cute, et mucosis membranis circumscribantur, quæ contingunt istis partibus, quæcumque sint corpora, his caloricum substrahunt et adjiciunt, donec utrinque compendatur.

Quæ eo majore vi agunt causæ, quo temperiei corporis externi et animalis major est differentia. Cum gazeiforme est corpus externum, istius renovatione, nova caloris efficitur permutatio. Et ut istam prohibeant renovationem, illi quos altius penetrat frigus, artus in artus reflectunt, quo minor circumsepientis aeris tactui pateat facies. Largæ vestes, quæ captivam, ut ita dicam, includant, hanc aeris particulam ferventem, quæ non bene caloricum conducit, nos a frigore defendunt. Per æstivos fervores refrigerantur animantia, frequente aeris per pulmones spiramento.

Quodquidem certe comprobant *Legallois* experimenta.

2° Ex omni totius nostri corporis facie, continuo exhalatur radians calor. Hæc eo gravior est jactura, quo ferventiores sunt facies, et minus albentes. Sic cæteris æquatis, niger magis frigore penetraretur quam Europæus si septentrioni objectas regiones incoleret, et nos minus pertentarent hyberna frigora si vestes albas gestaremus.

3° Quæ ex omni parte corporis conveniunt liquida, ad circumsepientes facies, in vapores permutantur, et hac transformatione multam vim caloris assumunt. Hæc eo gravior est jactura, quo gravior est ipsa exhalatio, quo latius patet spatium in quo formantur vapores, quo magis sicca sunt corpora quæ animal contingunt.

Linings duo homines anno 1738 *Charles-Town* periisse enarrat, ardore solis qui tunc + 29° erat sub umbra, + 40° ad solem.

Fordyce inquit quoque sœpius Pensylvaniæ messores interire fervore

per laborem. Attamen ex *Fordyce, Bancks*, *Blagden Solander*que, experimentis comprobatum est animal et hominem ipsum posse per decem minutas et amplius in thermis caloris 100°, et etiam 115° + 0. Permanere quæ *Delaroche* et *Berger* experti sunt eadem confirmavere, et temperiem animantium, queis calidior fervet sanguis vix 2° vel 5° solitam superare animadversum est. Ponderis corporis differentiâ, ante et post experimentum comprobata est vaporatio. Qui quidem nova tentavere experimenta, sed postquam quodam liquore faciem pellis induerant, et vaporationem et temperiem eamdem esse, priusquam hoc liquore uterentur, invenere. Sed hoc quoque facile explicandum est. Compertum est enim pulmonarem exhalationem, cutaneæ facillimè supplere posse. Qui quidem cum simul in thermis *ranam*, *alcarazas* et duas *spongias* immerserunt, istorum temperies minor quam thermarum mansit, et imocuique eadem esse visa fuit.

In altero experimento cùm posuissent in thermis cuniculum pro rana, istiùs temperiem animadverserunt, quamvis thermis minorem, tamen paululum *alcarazas* superare. (Ergo, ut *alcarazas* temperiem assequatur, cuniculi temperies deflexit; igitur non *certa ac fixa* est animantium temperies.) Hæc differentia, animantium naturæ differentiâ gignitur. Rana apud quam fere nullæ sunt explicandi caloris causæ, suorum fluidorum vaporatione, habitura erat perinde ac *spongiæ*, *alcarazas*que, dum cuniculi temperies, apud quem caloris explicandi major est facultas, minus erat deflexura.

Si in liquido balneo 40° + calenti corpus immergitur, cum non effici possit vaporatio, crescit animalis temperies, et mox interit.

Hoc denique comprobare videtur, refrigerii causam esse vaporationem, scilicet in ferventissimis tempestatibus, vel post gravem exercitationem, animantia frequentius spirare, ut e pulmonibus majorem caloris vim expellant. Etenim et siccus et frigidus aer quem aspirant, per istos calorem induit, vaporum adjuvat formationi quam auget adhuc pulmonarium cellularum expansio per spirandi motus.

Quibus constans status animantium temperiei legibus submittitur.

Postquam varias demonstravimus causas, quæ modos explicando calori afferunt, et istas quibus animantium refrigeratio regitur, facile intelligetur mutationes quæ in vi qua istæ causæ feruntur, forte evenient allaturas quoque varietatem ad animantium temperiem; facile sentietur istas quæ infinitis modis flectuntur causas, nusquam simili robore regi, et id circò nullam de hoc legem institui posse. Attamen si concipi potest quædam certa atque immota temperiei statio, hoc tantum fieri poterit, cum explicandi et subtrahendi caloris causæ recte ac justâ librâ compendantur.

CALOR VEGETALIS.

Eodem procedendi modo, quo in calore animale scribendo ingressi sumus, utemur in exponendis quæ ad calorem vegetalem pertinent; nos non per singula feramur. Prorsus erat enim inutile demonstrare, animantibus propriam esse temperiem, quocumque in medio versentur; sed non item esse debet de vegetalibus. Etenim ad eo parum istorum temperies, ab externorum distat, ut quœrendum esse potest, an illa ex vita quadam istorum oritur, vel ex natura telarum quibus intexuntur. Hic referre sat erit nobis quœdam experimenta, quibus omnia certissime comprobantur.

In regionibus septentrioni objectis 32—o patiuntur vegetalia. Attamen per magnum frigus omnia arbusta, et orientia germina dirimi possunt. Congelatur omnis humor, fere eodem gradu ac unda; plantarum particulæ quæ majorem liquidi copiam habent, facillime quoque stringuntur.

J. Hunter demonstravit plantarum herbacearum succos stringi gelu, cum *Farenheit* thermometrum 3°—o signat. Ille quoque animadvertit plantam fabarum, et tulipæ bulbum tardius gelascere quam aqua circumfusa; teneram sylvestrem pinum in vasi immersam quo jacebat aqua jam 27°—o *Farenheit* frigida, non congelatam fuisse, et rursus in-

sitam bene adolevisse; enarrat quoque, cum fabæ caulis immersa fuisset in vasculo ex metallo cui supposita erat salis et glaciei copia commixta, ita ut unum ex foliis parietes vasis contingeret, dum aliud in aere esset, quod istud circumcludebat vasculum prius folium ante congelatum est quam posterius, quamvis ad 15 vel 17° descendisset thermometrum. Hæc experimenta in plantas per vegetationem iteravit *Hunter*; nucem cepit 2,$^{\text{met.}}$5 altitudine et 2,$^{\text{met.}}$2 circuitu, huic obliquam rimam cum aperuisset, 29$^{\text{met.}}$ altam, et super humum 1,6 erectam, hic thermometrum collocavit, et externo aere aditum prorsus occlusit. Veris tempore varia ac diversa animadvertit; autumno *Hunter* calorem aliquod gradibus majorem aspexit Thermometro arbore incluso quam thermometro foras exposito. Quatuor decies animadvertit per autumnum thermometrum *Farenheit* ad aera expositum minime 40°, maxime 54° attigisse; bis convenerunt ambo thermometra ad 43° et ad 54°. Cæteræ differentiæ in arbore majorem quam in aere calorem indicaverunt. Quater sex gradibus major fuit; bis, quatuor, quinque duobus. In arbore collocatum thermometrum non ut thermometrum ad aera expositum variabatur, quum illud ad 54° sese attulit, in arbore collocatum, eumdem gradum habuit. Prius ter ad 51° surreit. Posterius tunc ad 55° 57°, 53° erat.

Schopff anno 1783 similia observatus est *New-Yorck*. Arborem elegit cui cavum aperuit, quod subero obturamento obstruxit, cui hærebat thermometrum. Varia tentavit experimenta in plures arbores diversas altitudine; et animadvertit, ex brumario in germinalem altius in arbore fuisse thermometrum quam foras, quamvis in arbore ad umbram esset, et illa eo gravior erat differentia quò acutius erat frigus. Quædam etiam differentiæ 10° distant. Semper minus fuit in arbore thermometrum ex pratensi, et interius frigus arboris, eo penetrabilius erat quò major aeris crescebat calor. In floreale differentia 16° extitit.

Auctores Bibliothecès Britannicæ, permulta præbent experimenta queis confirmantur ea quæ dixi. Scilicet plantæ temperiem minorem esse aeris temperie per calidum tempus, majorem contra per frigidum; plurima varia esse in isto concludendi modo: thermometrum arboris

magis consentire cum thermometro quatuor pedes in terra defixo; et differentias faciliùs perspiciendas in variis experimentis cum illis thermometris, quàm cum illo tantum, quod ad aera liberum exponitur. Ex quo tamen facile potest inferri has temperiei intimas arboris varietates, ab humi temperie nasci.

Hæc varia probant experimenta certissimè propriam esse vegetalibus temperiem.

Calor Vegetalis Theorice.

Constat ab expertis quæ ad vegetantium germinatiouem, nutrionem et ineremantum spectant:

1°. Nullum organum germinare posse per Gazeosum corpus, quo non miscetur oxigenium.

2°. Per germinationem acidum carbonicum produci.

3°. Calorem gigni.

4°. A germine quoddam carbonari exice.

5°. Habito nutritionis et incrementi modo, a vegetantibus acidum carbonicum assumi, cujus in se carbonium, et parvam oxigenii partem contrahunt, dùm alia sub sole evadit.

6°. Noctu absorberi oxigenium, quod in acidum carbonicum vertitur per carbonium illis proprium; et præterea ab illis hoc acidum solvi in die, repetito carbonico quod anteà induerat oxigenium.

Ex istis propositis sanè sequenti concludetur modo : 1°. Si in germinatione, in se oxigenium vegetalia recipiunt, quod in acidum carbonicum vertunt per proprium carbonium, si ab illa copulatione calor evasit, ergo calorem eodem fomite quam apud animantia gigni: Etenim inter se exquisitissime conveniunt.

In animalibus, inferior extat sub ortum quam apud adultos temperies; nec altior fit quam cùm oxigenium assumpserunt.

Semen quodque, temperiem medii in quo stat, induit ante germinationem, ut ità dicam, priùsquam oxigenium assumptum ab illis sit.

2° Si nutritionem et incrementum attendimus, patet a vegetalibus

ad se ex aere oxigenium duci, et in acidum carbonicum verti per proprium carbonium; quod phenomenon haud quaquam respirationis apud animantia dissimile; calorem etiàm mittit, attamen differt eo quod sub sole apud vegetantia gazeosum acidum carbonicum solvitur, et rursùs assumitur carbonium.

A nobis anteà institutum fuit, formato acido carbonico calorem produci; quis non in contrariis, vel frigus gigni, vel calorem detrahi cogitabit; sed talia vetant duæ causæ.

1°. Ab acido carbonico, majori capacitate calorem assumi probavit *Dulong*, quàm si pro capacitate habitis, una collectis oxigenio et hydrogenio acidi carbonici, mole utriusque capacitatis, cum acidi mole comparata esset.

2°. Cum acidum carbonicum a vegetali solvitur, carbonium ipsi viventi corpori miscetur, et cùm quâque copulatione calor evadit, facillimè intelligitur, quo modo phœnomenon illud, fit novus caloris fomes.

3°. Ex aere acidum carbonicum assumunt vegetalia, oxigeniumque in se trahunt partim, partim verò oxigenium se evolvit.

Ultimum hoc phœnomenon tres certè caloris causas protendit.

1°. Decompositionem acidi carbonici.

2°. Carbonii hujus acidi assimilationem.

3°. Assumpti minimæ oxigenii molis absorptionem.

De quibus inter se modis consentiunt animantia et vegetantia.

1° Omnibus est respiratio quædam.

2° Animalibus proprium organum ad oxigenii absorptionem, et ideò ad producendum calorem pulmones adhibuit natura; vegetantia quoque per folia solum vel inspirant, vel respirant.

3° Ad animantium et vegetalium vitam nil valet gazeosum fluidum cui non oxigenium miscetur.

4° Ab utrisque vertitur in oxigenium acidum carbonicum.

5° Animantia vegetalia quoque occidit acidum carbonicum.

Apud utrumque genus viventium acidum carbonicum ab externâ corporis facie evadit.

7° Propriam temperiem ab eâdem origine natam retinent.

De quibus inter se conferunt animantia et vegetantia paucis disseruimus verbis, pro respiratione et calore; alia sunt phœnomena quæ varios ab externis modos spectant, sed cum de illis tractatum erit, referemus.

Varii modi quos ad calorem vegetalem attulit vegetalium structura.

1°. Septentrioni objecta vegetantia succos resinâ magis immixtos, quam quæ sub meridie, crescunt; cum ista non benè calorem circùm ducunt corpora, vegetantis caloricum servant.

2°. His vegetantibus minor inest succorum vis, adeò ut lentius constringantur.

2°. *Lamark* in Gallicâ Flora refert, *Arimacutati* paniculas florentes cum in perfectâ sunt explicatione, fervere, et ferè torrida sesse; quod per aliquot horas tantùm evenit. *Sennebier* quasdam hujusmodi plantas, mox in flores evasuras in undam immersit, sese explicaverunt, et animadvertit tùm incipere calorem, cùm sese expanderet paniculæ involucrum, et emicaret jamjam panicula. Semper ille observavit illum fervere calorem post meridiem tertiæ vel quartæ horæ, et maximùm septimæ, vel octavæ.

Deindè refert quæ expertus est, et se ab iis dicit inferre, vim rapidam copulationis oxigenii et carbonii panicularum, dùm calor fervere incipit, nigrescentium, hujus esse phœnomeni causam.

ÆEtatis vis.

Cum latiùs pateant facies pro vegetantis mole, et cùm istud succis impleatur, majore vi penetrat circumdantis aeris frigus.

Tempestatum vis.

Ex *Kirwan*, *Mariotte*, *et Vanswinden* experimentis constat, per hyemem, terræ temperiem, aeris superare, et hanc eò magis perspici differentiam quò altiùs in solum penetratur. Frigus propellunt igitur radices eò magis quò in visceribus terræ magis infigantur, quò minùs succis impleantur, et super jecta terra densior tegat.

Aqua prorsùs stagnans refrigerari potest secundùm 9° 1/2 (*Semebier*) nec ideò constringitur, et intrà capillarios tubulos inclusa, qui ab extremis obturantur, non etiàm ad 7° —, siquidem excutiatur. Per hyemem succi qui non ab absorptione foliorum aluntur, ad radices ab externo frigore coguntur. Ferè quiescunt; vasa quibus continentur gracilissima sunt; cortex, lignea pars, alburnum, illos ab aere circumfuso separant, et insuper tardè incedit hyems. Sueci maturè externis arboribus folia detrahunt, quas conservandi mens est, ut vidua sint vasa adventante frigore.

Causæ substracti caloris vegetalis.

Cùm prorsùs eædem causæ suut vegetantium ac animantium, quæ suprà diximus de animalibus, ad vegetalia conferri, omninò existimamus.